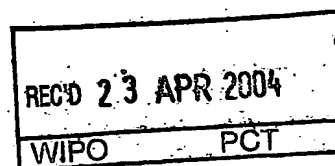


PCT/EP200 4 / 0 0 3 4 9 2



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 21 093.8

**Anmeldetag:** 9. Mai 2003

**Anmelder/Inhaber:** SEW-Eurodrive GmbH & Co KG, Bruchsal/DE

**Bezeichnung:** Kompaktantrieb

**IPC:** H 02 K 7/116

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hiebinger

**Zusammenfassung:**

- Kompaktantrieb, umfassend zumindest einen Elektromotor, ein Getriebe und einen
- 5 Umrichter, wobei die Abtriebswelle des Getriebes und die Rotorwelle parallel zueinander angeordnet sind und der Achsabstand zumindest von einer Stirnradstufe des Getriebes bestimmt ist.

## Kompaktantrieb

**Beschreibung:**

- 5 Die Erfindung betrifft einen Kompaktantrieb.

Aus der DE 197 14 784 A1 ist ein Kompaktantrieb bekannt, der einen Elektromotor umfasst, an dessen einer Stirnseite ein Getriebe und an dessen anderer Stirnseite ein Umrichter angeordnet ist. Dabei muss der Elektronikbereich beziehungsweise der Motorbereich gegen

- 10 das Getriebe abgedichtet werden. Nachteilig ist dabei, dass eine große axiale Länge vorhanden ist und nur an einer Stirnseite des Kompaktantriebs ein Abtrieb zur Verfügung gestellt werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kompaktantrieb weiterzubilden unter

- 15 Vermeidung der vorgenannten Nachteile. Insbesondere soll axiale Länge eingespart werden und möglichst viele Abtriebsvarianten, also einseitiger und doppelseitiger Abtrieb ausführbar sein.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Kompaktantrieb nach den in Anspruch 1

- 20 angegebenen Merkmalen gelöst.

Wesentliche Merkmale der Erfindung bei dem Kompaktantrieb sind, dass er zumindest einen Elektromotor, ein Getriebe und einen Umrichter, umfasst, wobei die Abtriebswelle des Getriebes und die Rotorwelle parallel zueinander angeordnet sind und der Achsabstand

- 25 zumindest von einer Stirnradstufe des Getriebes bestimmt ist.

Von Vorteil ist dabei, dass axiale Baulänge einsparbar ist und einseitiger und doppelseitiger Abtrieb ausführbar ist.

- 30 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Elektromotor ein Synchronmotor. Von Vorteil ist dabei, dass hochdynamische Positionieraufgaben vom Kompaktantrieb ausführbar sind und ein hohes Drehmoment verfügbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Umrichter seitlich von der Rotorwelle angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass Baulänge einsparbar ist und beide Seiten der Abtriebswelle zugänglich sind, also ein beidseitiger Abtrieb vorsehbar ist.

- 6 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Getriebebereich gegen die Umgebung und gegen den Bereich des Motors sowie gegen den Elektronikraumbereich abgedichtet. Von Vorteil ist dabei, dass der Getriebebereich Schmieröl umfassen darf und die Elektronik sowie die Stator- und Rotorteile geschützt bleiben vor dem Schmiermittel.
- 10 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung befinden sich der Getriebebereich, der Bereich des Motors und der Elektronikraumbereich auf einem ungefähr gleichen Temperaturniveau. Von Vorteil ist dabei, dass keine Wärmedämmungen notwendig sind und somit Material, Masse und Kosten einsparbar sind.
- 15 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Motor einen an dem einen Ende der Rotorwelle angeordneten Geber, insbesondere umfassend einen Resolver-Stator und einen Resolver-Rotor. Von Vorteil ist dabei, dass der Kompaktantrieb für Positionieraufgaben verwendbar ist und der Geber vom Gehäuse des Kompaktantriebs geschützt ist. An dem anderen Ende der Rotorwelle ist eine Bremse verbindbar, die ebenfalls vom Gehäuse des
- 20 Kompaktantriebs schützbar ist.

Wesentlicher Vorteil ist bei der Erfindung auch, dass die Rotorwelle ganz im Inneren des Gehäuses bleibt und somit keine Dichtungen von der Rotorwelle zur Umgebung hin notwendig sind. Es genügt somit also ein einziger Wellendichtring, der auf der Rotorwelle

- 25 läuft. Da die Rotorwelle eine hohe Drehzahl aufweist, ist somit die Wärmeproduktion sehr viel kleiner als bei einem Motor, der zwei Wellendichtringe aufweist, insbesondere an seinen beiden axialen Enden der Rotorwelle.

- 30 Die Abtriebswelle weist beispielsweise drei Wellendichtringe auf. Da die Drehzahl aber viel geringer ist als bei der Rotorwelle ist die Gesamtproduktion an Wärme kleiner als bei einer Antriebs-Lösung, bei welcher sowohl die Rotorwelle als auch die Abtriebswelle zwei Wellendichtringe aufweist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Rotorwelle und mindestens eine Welle des

- 35 Getriebes im selben Gehäuseteil gelagert. Von Vorteil ist dabei, dass keine Kupplung

zwischen Motor und Getriebe notwendig ist und somit zusätzliche Teile entfallen. Außerdem sind die Lagersitze in ihrer relativen Lage zueinander beim Herstellen sehr genau festlegbar, denn die Lagersitze sind in einer Werkzeugmaschine in einer einzigen Aufspannung fertigbar. Außerdem benötigt der Kompaktantrieb auf diese Weise nicht nur ein kleines Bauvolumen sondern weist auch eine besonders hohe Stabilität auf, da die Kräfte des Motors und des Getriebes in dem selben Gehäuseteil zueinander geleitet werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

PT5184DE

Seite 4

**Bezugszeichenliste**

- 1 Lager
- 2 Wellendichtring
- 5 3 Gehäusedeckel
- 4 Kühlvorrichtungen
- 5 Wellendichtring
- 6 Lager
- 7 Wellendichtring
- 10 8 Abtriebswelle
- 9 Lager
- 10 Zahnrad
- 11 Stator
- 12 Permanentmagnete
- 15 13 Rotorwelle
- 14 Ritzel
- 15 Wellendichtring
- 16 Statorwicklung
- 17 Elektronikraumbereich
- 20 18 Lager
- 19 Resolverstator
- 20 Lager
- 21 Gehäuseteil
- 22 Gehäuseteil
- 25 23 Resolverrotor
- 31 Elektronikraumbereich

Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Kompaktantrieb in Schrägansicht gezeichnet. Die elektrischen Anschlussvorrichtungen sind auf der Rückseite des Gehäuses vorgesehen und daher in Figur 1 nicht sichtbar.

In der Figur 2 ist ein erfindungsgemäßer Kompaktantrieb angeschnitten gezeigt.

In der Figur 3 ist ein erfindungsgemäßer Kompaktantrieb angeschnitten gezeigt, bei dem im Unterschied zu Figur 2 der Umrichter auf der anderen Seite von der Abtriebswelle als der Motor angeordnet ist.

Im erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist der Motor seitlich von der Abtriebswelle angeordnet. Die Rotorwelle 13 und die Abtriebswelle 8 sind also parallel angeordnet. Der Achsabstand dieser Wellen ist bestimmt durch die Verzahnungsteile der Stirnradgetriebestufe, die aus einem mit der Rotorwelle 13 formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbundenen Ritzel 14 und einem als Stirnrad ausgeführten Zahnrad 10, das mit der Abtriebswelle 8 verbunden ist, besteht.

Der Raumbereich des Getriebes, also der Stirnradgetriebestufe, ist von dem Raumbereich des Elektromotors abgedichtet ausgeführt. Der Wellendichtring 15 dichtet diese Raumbereiche an der Rotorwelle ab, da die Rotorwelle im Raumbereich des Motors die Permanentmagnete 12 trägt und im Raumbereich des Getriebes das Ritzel 14. Der Wellendichtring 5 dichtet den Raumbereich des Getriebes vom Raumbereich des Motors an der Abtriebswelle 8 ab, die als Hohlwelle ausgeführt ist.

Bei einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel ist statt der gezeigten Stirnradgetriebestufe ein anderes Getriebe, umfassend mehrere Getriebestufen, einsetzbar.

Bei einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel ist die Abtriebswelle nicht Hohlwelle sondern als Vollwelle ausgebildet. Des Weiteren besteht auch die Möglichkeit, die Abtriebswelle gemäß der Norm für Roboterschnittstellen auszubilden, wodurch ein sehr kompakter Abtrieb mit geringer axialer Baulänge entsteht.

Die Abtriebswelle 8 ist über das Lager 1 in demselben Gehäuseteil 21 gelagert, in welchem auch die Rotorwelle 13 über das Lager 18 gelagert ist.

Mittels des auf der Abtriebswelle 8 laufenden und in das Gehäusedeckels 3 eingesetzten Wellendichtrings 2 ist der Raumbereich des Motors gegen die Umgebung abgedichtet.

Die Gehäuseteile 21 und 22 sind mit Kühlvorrichtungen 4 versehen zur Abführung der im Motor, Getriebe und Umrichter entstehenden Wärme.

10 Die Abtriebswelle 8 ist über das andere, axial gegenüber liegende Lager (6,9) wiederum in dem selben Gehäuseteil 22 gelagert, in welchem auch die Rotorwelle 13 über das andere Lager 20 gelagert ist.

Mittels des auf der Abtriebswelle 8 laufenden und in das Gehäuseteil 22 eingesetzten Wellendichtrings 7 ist der Raumbereich des Getriebes gegen die Umgebung abgedichtet.

Der Stator 11 mit den Statorwicklungen 16 ist um die Rotorwelle 13 herum angeordnet.

Dieser Elektromotor ist als Mehrphasen-Servomotor ausgeführt. Es sind jedoch bei anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen auch beliebige andere Motoren statt des Servomotors integrierbar in den Kompaktantrieb.

Der auf der Rotorwelle laufende, in das Gehäuseteil 22 eingesetzte Wellendichtring 15 dichtet den Raumbereich des Getriebes vom Raumbereich des Motors ab.

25

Der Elektronikraumbereich 17 für den Umrichter ist zum Raumbereich des Motors nicht abgedichtet.

Der Motor trägt an seinem einen axialen Ende einen Resolver, der einen Resolverstator 19 und einen Resolverrotor 23 umfasst.

Bei anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind statt des Resolvers auch andere Winkelsensoren oder Winkelgeschwindigkeitssensoren vorsehbar.



Auch sind bei anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen an der dem Resolver gegenüberliegenden Seite eine Bremse in den Kompaktantrieb integrierbar.

In der Figur 2 ist eine andere Variante eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels 5 gezeigt, bei dem der Elektronikraumbereich 31 nicht direkt zum Raumbereich des Motors ist sondern die Abtriebswelle 8 dazwischen liegt. In diesem Beispiel dichtet dann der Wellendichtring 5 den Raumbereich des Getriebes gegen den Elektronikraumbereich 31 ab, wobei der Wellendichtring 5 auf der Abtriebswelle 8 läuft und im Gehäuseteil 21 sitzt.

10 Der Getrieberraumbereich ist mit Schmierstoff, wie Schmieröl, Schmierfett oder dergleichen, befüllbar.

Bei den gezeigten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist keine besonders wirkungsvolle Wärmedämmung zwischen den Raumbereichen des Umrichters, also dem 15 Elektronikraumbereich, und dem Getriebe-Raumbereich sowie dem Motorraumbereich vorgesehen. Somit liegen die Raumbereiche auf ungefähr einem gleichen Temperaturniveau. Ein ungefähr gleiches Temperaturniveau bedeutet einen Temperaturunterschied von maximal 10 ° Celsius im Dauerbetrieb mit Nennlast. Selbstverständlich ist bei stoßartigem Betrieb kurzfristig eine größere Temperaturdifferenz der Raumbereiche erreichbar. Vorteilhaft 20 und überraschend ist bei dieser Ausführung, dass keine spezielle Wärmedämmung nötig ist und somit Material, Masse und Kosten einsparbar sind.

Bei anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind auch Wärmedämmungen zwischen zweien oder mehreren der Raumbereiche vorsehbar.

**5 Patentansprüche:**

1. Kompaktantrieb,

umfassend zumindest einen Elektromotor, ein Getriebe und einen Umrichter,

10 dadurch gekennzeichnet, dass

die Abtriebswelle des Getriebes und die Rotorwelle parallel zueinander angeordnet sind und der Achsabstand zumindest von einer Stirnradstufe des Getriebes bestimmt ist.

15

2. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Elektromotor ein Synchronmotor ist.
- 5 3. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Umrichter seitlich von der Rotorwelle angeordnet ist.
- 10 4. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Getriebebereich gegen die Umgebung und gegen den Bereich des Motors sowie gegen  
den Elektronikraumbereich abgedichtet ist.
- 15 5. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Getriebebereich, der Bereich des Motors und der Elektronikraumbereich auf einem  
ungefähr gleichen Temperaturniveau sich befinden.
- 20 6. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Motor einen Geber, insbesondere umfassend einen Resolver-Stator und einen Resolver-  
Rotor, umfasst.
- 25 7. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
Rotorwelle und mindestens eine Welle des Getriebes im selben Gehäuseteil gelagert sind.
8. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
30 dadurch gekennzeichnet, dass  
nur ein einziger Wellendichtring auf der Rotorwelle läuft.

9. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
drei Wellendichtringe auf der Abtriebswelle laufen.

5

10. Kompaktantrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Gehäuse aus Gehäuseteilen und Gehäusedeckeln zusammengesetzt ist, insbesondere  
zwei Gehäuseteilen und einem Gehäusedeckel.

10

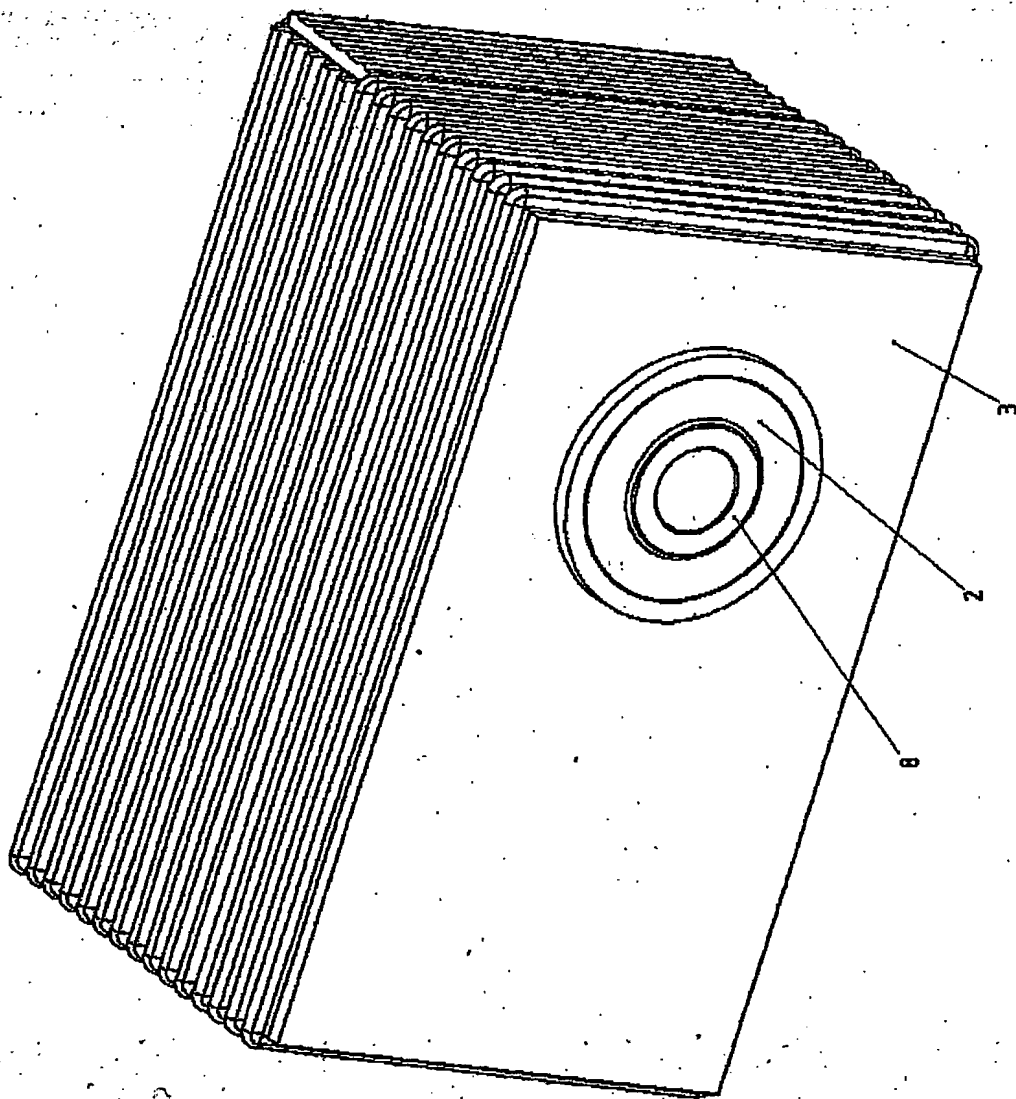


Fig. 1

PT5184DE

Seite 12

17

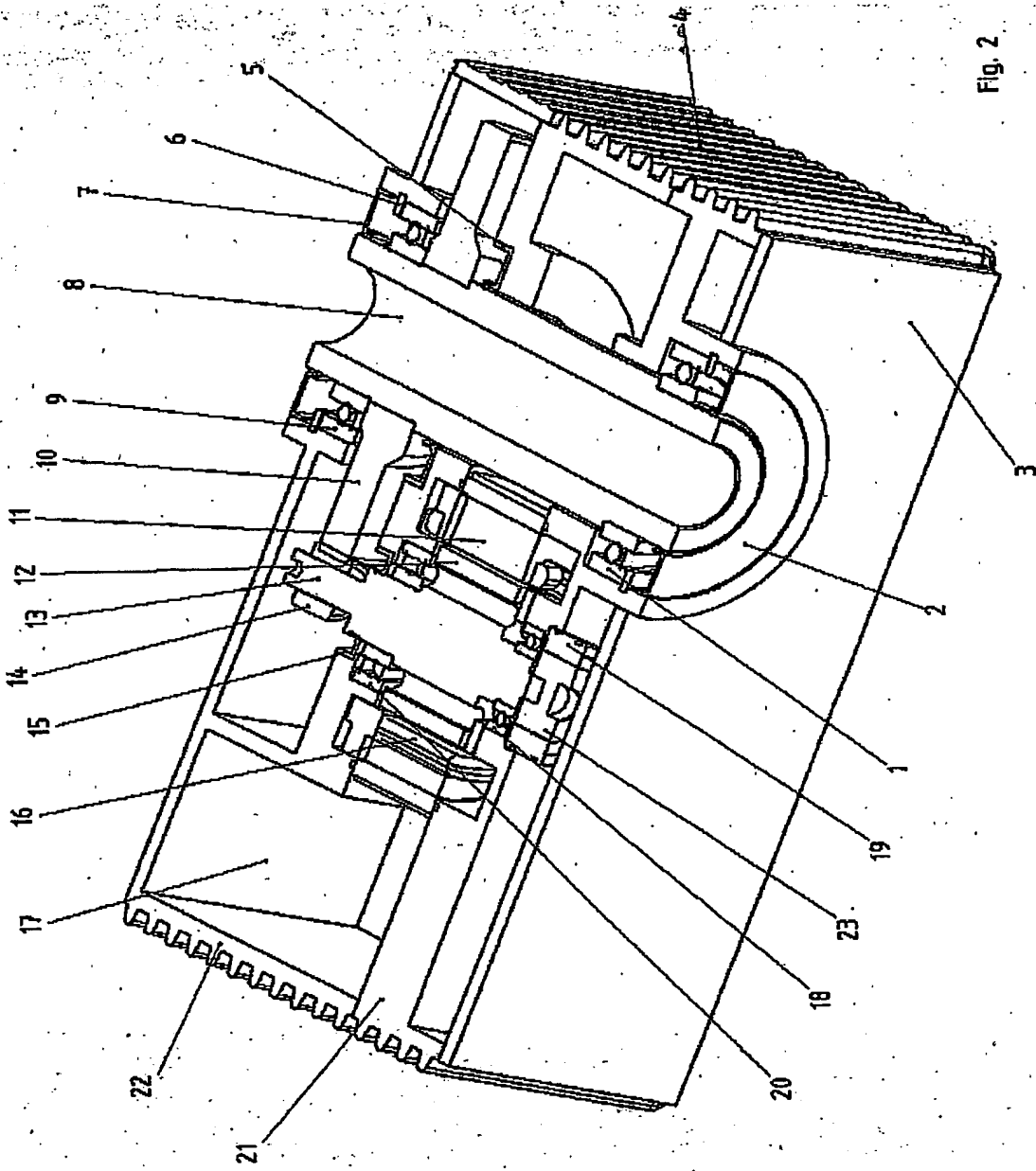
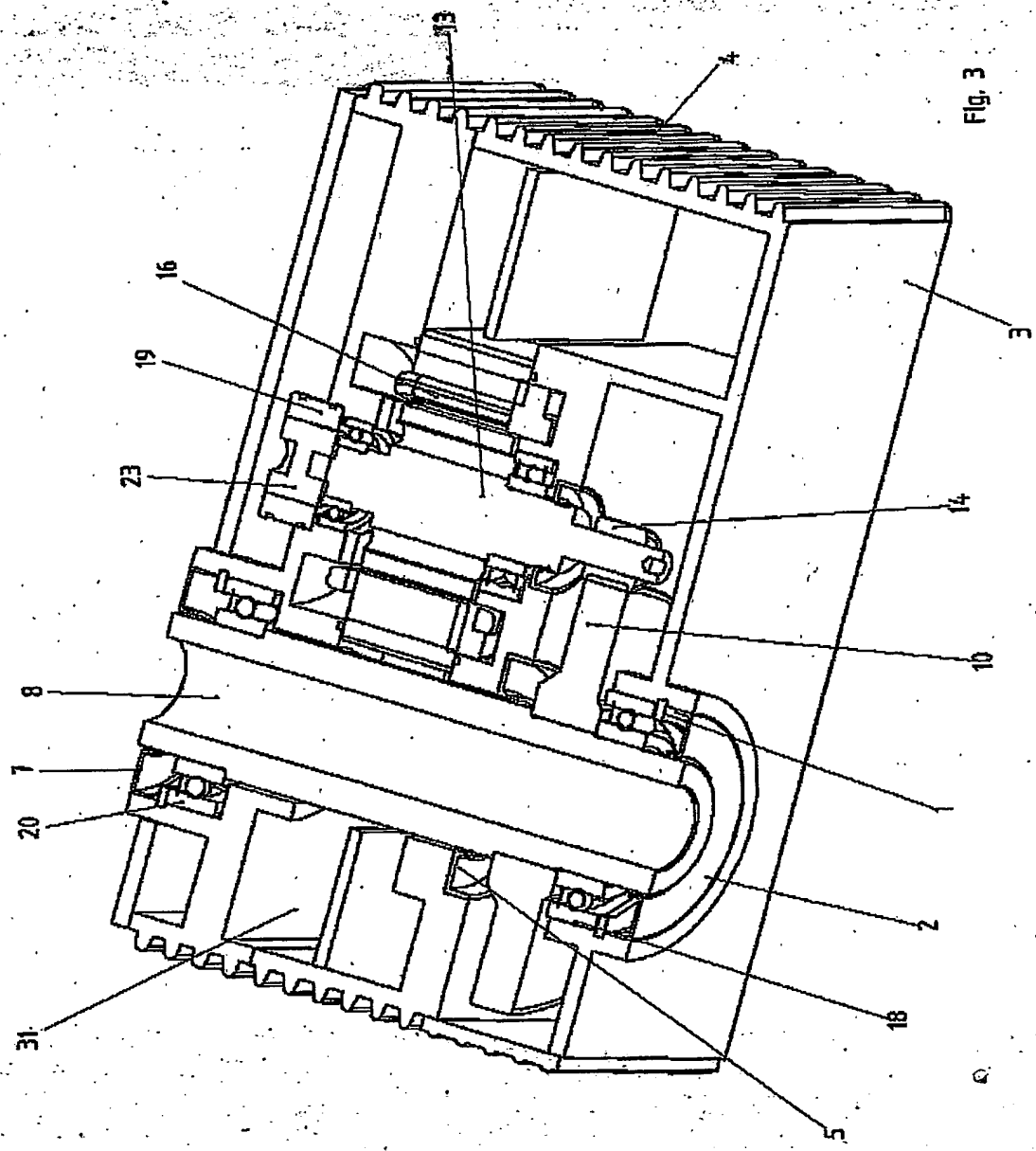


Fig. 2

PT5184DE

Seite 13

18



PT5184DE

Seite 14

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**